

# BREVET D'INVENTION

EPO - DG1

20 JAN 2004

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

112

## COPIE OFFICIELLE

REC'D 09 FEB 2004

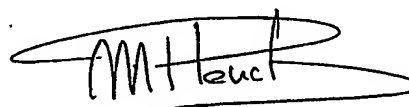
WIPO

PCT

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 15 DEC. 2003

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets



Martine PLANCHE

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint Petersburg  
75000 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23  
www.inpi.fr

**INPI**

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

26 bis, rue de Saint Pétersbourg

75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

**BREVET D'INVENTION  
CERTIFICAT D'UTILITÉ**

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11354\*01

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

CS 540 W / 760893

REMISE DES PIÈCES DATE <b>13 DEC 2002</b> LIEU <b>75 INPI PARIS</b> N° D'ENREGISTREMENT <b>0215844</b> NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI <b>13 DEC. 2002</b> DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI		Réservé à l'INPI 1. NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE Mme Sophie ESSELIN THALES INTELLECTUAL PROPERTY 13 avenue du Président Salvador Allende 94117 ARCUEIL CEDEX	
Vos références pour ce dossier (facultatif) <b>68946</b>			
Confirmation d'un dépôt par télécopie <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie			
2. NATURE DE LA DEMANDE Demande de brevet <input checked="" type="checkbox"/> Demande de certificat d'utilité <input type="checkbox"/> Demande divisionnaire <input type="checkbox"/> <i>Demande de brevet initiale</i> N° _____ Date ____/____/____ <i>ou demande de certificat d'utilité initiale</i> N° _____ Date ____/____/____ Transformation d'une demande de brevet européen <i>Demande de brevet initiale</i> <input type="checkbox"/> N° _____ Date ____/____/____		Cochez l'une des 4 cases suivantes	
3. TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) CARTE ELECTRONIQUE A STRUCTURE HAUBANEE			
4. DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____/____/____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____/____/____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____/____/____ <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
5. DEMANDEUR Nom ou dénomination sociale Prénoms Forme juridique N° SIREN Code APE-NAF		<input type="checkbox"/> S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite» THALES Société Anonyme 5 5 2 0 5 9 0 2 4 173 boulevard Haussmann 75008 PARIS FRANCE Française N° de téléphone (facultatif) N° de télécopie (facultatif) Adresse électronique (facultatif)	

RÉSERVÉ À L'INPI REMISE DES PIÈCES DATE <b>13 DEC 2002</b> LIEU <b>75 INPI PARIS</b> N° D'ENREGISTREMENT <b>0215844</b> NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		08 540 W / 260899	
Vos références pour ce dossier : <i>(facultatif)</i>		<b>62946</b>	
<b>6 MANDATAIRE</b>			
Nom		ESSELIN	
Prénom		Sophie	
Cabinet ou Société		THALES	
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel		8325	
Adresse	Rue	13 avenue du Président Salvador Allende	
	Code postal et ville	94117	ARCUEIL CEDEX
N° de téléphone <i>(facultatif)</i>		01 41 48 45 24	
N° de télécopie <i>(facultatif)</i>		01 41 48 45 01	
Adresse électronique <i>(facultatif)</i>			
<b>7 INVENTEUR (S)</b>			
Les inventeurs sont les demandeurs		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée	
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)	
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Paiement échelonné de la redevance		Paiement en trois versements, uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention <i>(joindre un avis de non-imposition)</i> <input type="checkbox"/> Requête antérieurement à ce dépôt <i>(joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence):</i>	
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes			
<b>10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire)  Sophie ESSELIN		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI <b>C. CONTE</b>	

## CARTE ELECTRONIQUE A STRUCTURE HAUBANEE

Le domaine de l'invention est celui des calculateurs électroniques devant fonctionner en environnement mécanique sévère. Un des principaux domaines d'application concerne les calculateurs des systèmes embarqués d'avionique et d'hélicoptère fonctionnant en environnement vibratoire élevé.

La figure 1 montre le schéma simplifié d'un ordinateur électronique. Celui-ci comprend essentiellement un bâti mécanique 1 et une ou plusieurs cartes électroniques 2. Chaque carte électronique 2 est maintenue mécaniquement dans le bâti 1 par des glissières 3. La connexion électrique de chaque carte électronique 2 est réalisée au moyen d'un ou de plusieurs connecteurs 5 reliés à une carte électronique commune 6 dite carte-mère ou carte « fond de panier ». Chaque carte électronique comprend un circuit imprimé et des composants électroniques 4.

Pour certaines applications, ce type d'équipement est soumis à des environnements mécaniques sévères. En utilisation aéronautique, les niveaux vibratoires peuvent être très importants, en particulier pour certains types d'avions comme les avions d'armes ou les avions à voilure tournante et également dans certaines zones de l'appareil comme les réacteurs ou les turbines de propulsion.

Ces niveaux vibratoires engendrent des sollicitations mécaniques importantes au niveau des cartes électroniques qui peuvent avoir des conséquences graves sur leur fonctionnement. Les principaux problèmes sont :

- La tenue des soudures des composants. Certains composants de grande dimension comme les condensateurs de grande capacité sont particulièrement sensibles aux vibrations.
- La tenue des pattes de connexion des composants. Certains composants comme les microprocesseurs, les composants électroniques non programmables de type ASIC (Application Specific Integrated Circuit) ou programmables de type EPLD (Erasable Programmable Logic Device) ont un grand nombre

de sorties de connexion de très faible dimension qui les rendent plus vulnérables aux vibrations.

- Les chocs possibles. Soumise aux vibrations, une carte électronique, surtout si elle est de grande dimension, peut se déformer suffisamment jusqu'à heurter soit une autre carte soit les parois du bâti lui-même.
- L'usure possible de la connectique. Les contacts et les broches d'interconnexion des connecteurs de la carte soumis aux vibrations de la carte vont frotter dans leurs logements, pouvant provoquer des faux contacts ou des changements de leur propriété électrique.

Ces phénomènes peuvent encore être amplifiés lorsque les fréquences de résonance propres de la carte correspondent aux fréquences propres de la structure porteuse du bâti ou à certaines fréquences typiques de l'aéronef (fréquences liées à la rotation du rotor dans le cas d'un aéronef à voilure tournante, fréquences liées au vol avec tir canon pour les aéronefs militaires,...)

Pour diminuer les problèmes liés aux vibrations, des raidisseurs sont montés sur les cartes électroniques comme il est indiqué en figure 2 où deux raidisseurs parallèles sont montés sur la longueur de la carte électronique 2. Généralement, ces raidisseurs sont des renforts mécaniques épais (figure 2 – Coupe AA).

Ces renforts permettent de diminuer les perturbations mécaniques engendrées par les vibrations. Ils présentent cependant les inconvénients suivants :

- leur masse n'est pas négligeable. Or la contrainte de masse est souvent un paramètre dimensionnant pour les applications aéronautiques.
- Les cartes électroniques dissipent généralement une puissance thermique importante et le boîtier peut également se trouver dans un environnement à température élevée, la température de la carte électronique peut donc être très importante (voisine de 100°). Or, la durée de vie des composants est directement liée à leur température de

fonctionnement. Par conséquent, les cartes électroniques sont généralement refroidies. Le refroidissement peut se faire soit par air, soit par des fluides caloporteurs. Les raidisseurs entravent alors la libre circulation de l'air ou des fluides caloporteurs autour des cartes électroniques, ce qui perturbe leur bon refroidissement.

- Les raidisseurs ont une forme bien définie et occupent nécessairement une certaine surface sur la carte électronique, ce qui diminue d'autant les possibilités d'implantation des composants électroniques, complique la réalisation du circuit imprimé et diminue la surface occupée par les composants électroniques.
- Les fréquences de résonance de la carte électronique ne peuvent pas être modifiées simplement par les raidisseurs.

L'invention consiste à remplacer les renforts mécaniques par des structures à haubans qui, tout en remplissant les mêmes fonctions, n'en présentent pas les inconvénients.

Les structures à haubans sont largement utilisées en architecture et dans le domaine de la construction maritime. Ce sont généralement des structures importantes de l'ordre de plusieurs mètres. L'emploi de structures haubanées dans le domaine de l'électronique est cependant nouveau et apporte des avantages significatifs par rapport aux raidisseurs mécaniques classiques. En effet, les structures haubanées sont, par nature, des structures légères, aériennes, et ayant un faible empattement sur la carte électronique. Il est, d'autre part, possible en réglant la tension mécanique des haubans de déplacer les fréquences de surtension de la carte électronique et de les éloigner des fréquences typiques de l'aéronef. Enfin, ces structures très simples à réaliser et à mettre en place ont un faible coût et peuvent facilement être standardiser pour un grand nombre de cartes électroniques différentes.

Plus précisément, l'invention a pour objet une carte électronique ayant une première face et une seconde face, lesdites faces comportant des renforts mécaniques, caractérisé en ce que lesdits renforts sont constitués

d'une part d'une première structure haubanée disposée sur la première face et d'autre part, d'une seconde structure haubanée disposée sur la seconde face de ladite carte électronique.

- 5 L'invention sera mieux comprise et d'autres avantages apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre donnée à titre non limitatif et grâce aux figures annexées parmi lesquelles :
- La figure 1 représente le schéma de principe d'un calculateur électronique.
  - 10 ◦ La figure 2 représente une vue de face et une vue en coupe d'une carte électronique comportant des raidisseurs mécaniques selon l'art antérieur.
  - La figure 3 représente une vue de face et une vue en coupe d'une carte électronique comportant des structures haubanées selon l'invention.
  - 15 ◦ Les figures 4a et 4b représentent deux vues en coupe des structures haubanées selon un premier mode de réalisation.
  - Les figures 5a et 5b représentent deux vues en coupe des structures haubanées selon un second mode de réalisation.
  - 20 ◦ La figure 6 représente une première configuration de structure haubanée selon l'invention.
  - La figure 7 représente une seconde configuration de structure haubanée selon l'invention.
- 25 Le principe de l'invention est illustré en figure 3. Une première et une seconde structure haubanée 8 sont disposées sur la première face et la seconde face d'une carte électronique 2.
- Comme il est montré sur la coupe AA de la figure 3, chaque structure haubanée comporte au moins une première entretoise périphérique
- 30 81, une deuxième entretoise périphérique 81 et un hauban 82 situés sur la même face de la carte électronique, chaque entretoise périphérique ayant une extrémité inférieure 810 solidaire de ladite face et une extrémité supérieure 811, lesdites extrémités supérieures 811 de la première et de la deuxième entretoise périphérique étant reliées entre elles par ledit hauban
- 35 82.

Le principe de fonctionnement est le suivant : les haubans sont mis sous tension mécanique de façon à placer la carte électronique sous contrainte mécanique. Les contraintes mécaniques supplémentaires apportées par les vibrations auront ainsi moins d'effet perturbateur. Pour que ces contraintes ne créent pas de flambage de la carte électronique, il est très important que les contraintes apportées par la seconde structure haubanée soient identiques à celles apportées par la première structure haubanée. Ainsi, les contraintes résultantes sont situées dans le plan de la carte électronique. Si la disposition de la carte et l'implantation des composants le permet, la façon la plus simple d'obtenir cet effet est de choisir une seconde structure haubanée identique à la première et de la disposer sur la seconde face de façon sensiblement identique à la première structure haubanée disposée sur la première face.

Le hauban est soit un câble métallique de faible diamètre mis sous tension, soit une lame métallique de faible épaisseur encore appelée « clinquant », également mise sous tension. Son épaisseur varie entre quelques dixièmes de millimètres et quelques millimètres.

Le hauban est mis sous tension mécanique soit par des moyens externes à la carte électronique, soit par des moyens internes à la structure haubanée, la tension mécanique sur le hauban étant réglable par lesdits moyens. Il est très avantageux d'avoir une tension réglable. En effet, les fréquences de résonance d'une carte électronique dépendent des contraintes qui lui sont appliquées. En modifiant la tension mécanique des haubans, on change ainsi les fréquences de résonance de la carte de sorte qu'elles soient différentes des fréquences propres de la structure ou de l'aéronef. On évite ainsi les phénomènes de surtension. Le décalage en fréquence peut atteindre plusieurs dizaines de pour cent de la fréquence de résonance initiale obtenue en l'absence de tensions mécaniques appliquées.

Lorsque les moyens de mise sous tension des haubans font partie intégrante de la structure haubanée, ils sont de deux types possibles :

- Type 1 : les moyens de mise sous tension du hauban de la seconde structure sont indépendants des moyens de mise sous tension du hauban de la première structure.
- Type 2 : les moyens de mise sous tension mécanique sont communs aux haubans de chaque structure haubanée.



Les figures 4a et 4b représentent deux vues en coupe d'un exemple de structure haubanée de type 1. La figure 4a montre une vue en coupe de la structure au repos. La figure 4b montre une vue en coupe de la même structure lorsqu'elle est soumise à une sollicitation mécanique.

La partie hachurée de la figure 4a représente une vue en coupe de la carte électronique 2 et de ses deux glissières support 3. Sur chaque face de la carte électronique, une structure haubanée 8 est montée. Chaque structure haubanée comprend :

- Un hauban 82 qui est soit un câble métallique, soit une lame métallique ;
- Deux entretoises périphériques 81 comportant des pièces mécaniques 811 permettant de fixer le hauban 82 à ces deux extrémités ;
- Un ensemble de mise sous tension mécanique comprenant :
  - Un mât central 830 perpendiculaire à la carte électronique, l'extrémité inférieure dudit mât étant fixée sur la carte électronique au moyen d'une pièce mécanique 831. Pour des raisons de simplification et afin de rigidifier la structure, le mât central de chaque structure haubanée peut être unique et commun aux deux faces, comme indiqué sur la figure 4a. Il traverse alors la carte électronique 2.
  - Un ensemble mécanique comprenant les pièces 832 et 833. Le hauban 82 est solidaire de la pièce 832 qui est mobile en translation le long de l'axe du mât, la pièce mécanique 833 vient bloquer le hauban 82 et la pièce 832. Avantagusement, pour réaliser les fonctions de translation et de blocage, le mât a une partie filetée et les pièces mécaniques 832 et 833 constituent un ensemble écrou-contre-écrou.

La mise sous tension mécanique du hauban 82 s'effectue de la façon suivante. On déplace la pièce mécanique 832 qui entraîne la partie centrale du hauban et crée des contraintes mécaniques C (flèches grises de la figure 4a) sur le hauban. Ces contraintes se transmettent à la carte

électronique au moyen des entretoises 81. Plus la pièce mécanique 832 est éloignée de la carte électronique, plus les contraintes appliquées sont importantes. Lorsque la contrainte souhaitée est obtenue, on bloque la pièce 832 au moyen de la pièce 833. Le réglage des contraintes est effectué sur la

5 première et la seconde structure haubanée de façon que les contraintes appliquées sur la première et la seconde face soient équivalentes.

La figure 4b illustre le fonctionnement dynamique des structures haubanées. Lorsque la carte est en environnement vibratoire, elle est soumise à des forces périodiques qui tendent à la déformer. La figure 4b

10 montre la carte électronique de la figure 4a déformée sous l'action d'une force F. La déformation de la carte entraîne une diminution des contraintes sur le hauban d'une des deux structures et une augmentation des contraintes sur le hauban de la structure haubanée opposée. La résultante des contraintes CT n'est plus nulle dans un plan perpendiculaire au plan de la

15 carte électronique et s'oppose à l'action de la force appliquée F, diminuant ainsi son effet.

Lorsque les structures haubanées ont des moyens de mise sous tension indépendants, les contraintes appliquées aux haubans doivent être parfaitement maîtrisées afin de ne pas induire sur la carte électronique de

20 contraintes parasites. En utilisant des moyens de mise sous tension communs, on résout cette difficulté. En effet, dans ce cas, les contraintes appliquées vont se répartir naturellement de façon symétrique sur les haubans de la première et de la seconde structure haubanée.

Les figures 5a et 5b représentent deux vues en coupe d'un

25 exemple de structure haubanée de type 2. La figure 5a montre une vue en coupe de la structure au repos. La figure 5b montre une vue en coupe de la même structure lorsqu'elle est soumise à une sollicitation mécanique.

La partie hachurée de la figure 5a représente une vue en coupe de la carte électronique 2 et de ses deux glissières support 3. Sur chaque

30 face de la carte électronique, une structure haubanée 8 est montée. Chaque structure haubanée comprend :

- Un hauban 82 qui est soit un câble métallique, soit une lame métallique ;

- Deux entretoises périphériques 81 comportant des pièces mécaniques 810 permettant de fixer le hauban 82 à ces deux extrémités ;
- 5 ◦ un mât central 830 traversant librement la carte électronique à travers l'ouverture 21 et comportant une première et une seconde extrémité,
  - 10 ◦ la première extrémité dudit mât étant située du côté de la première face, le hauban de la première structure étant solidaire de ladite première extrémité au moyen d'une pièce mécanique 834,
  - 15 ◦ la seconde extrémité étant située du côté de la seconde face, la seconde extrémité portant un ensemble mécanique 835 solidaire du hauban de la seconde structure, ledit ensemble mécanique comportant des moyens de réglage en translation et de fixation le long du mât central, la partie centrale du hauban 82 de la seconde structure étant solidaire dudit ensemble mécanique,
  - 20 ◦ Au moins deux entretoises centrales 84 situées sur la première face, disposées de part et d'autre du mât central 830, chaque entretoise comportant une extrémité inférieure solidaire de ladite première face et une extrémité supérieure, le hauban 82 de la première structure haubanée reposant sur lesdites extrémités supérieures desdites entretoises centrales 84,
  - 25 ◦ Au moins deux entretoises centrales 84 situées sur la seconde face, disposées de part et d'autre du mât central 830, chaque entretoise comportant une extrémité inférieure solidaire de ladite seconde face et une extrémité supérieure, le hauban 82 de la seconde structure haubanée reposant sur lesdites extrémités supérieures desdites entretoises centrales 84.

30 La mise sous tension mécanique du hauban 82 s'effectue de la façon suivante. On déplace la pièce mécanique 835 qui entraîne simultanément les parties centrales des haubans de la première et de la seconde structure et crée des contraintes mécaniques C (flèches grises de la  
 35 figure 4a) identiques sur chaque hauban. Ces contraintes se transmettent à

la carte électronique au moyen des entretoises 81. Plus la pièce mécanique 835 se rapproche de la pièce mécanique 834, plus les contraintes appliquées sont importantes. Lorsque la contrainte souhaitée est obtenue, on bloque la pièce 835.

5            La figure 5b illustre le fonctionnement dynamique de ce type de structures haubanées. Lorsque la carte est en environnement vibratoire, elle est soumise à des forces périodiques qui tendent à la déformer. La figure 5b montre la carte électronique de la figure 5a déformée sous l'action d'une force  $F$ . La déformation de la carte entraîne une augmentation simultanée  
10 des contraintes sur les haubans des deux structures haubanées. La résultante des contraintes  $CT$  n'est plus nulle dans un plan perpendiculaire au plan de la carte électronique et s'oppose à l'action de la force appliquée  $F$ , diminuant ainsi son effet.

Les structures haubanées peuvent être implantées au centre de la  
15 carte parallèlement à ces bords comme il est indiqué en figure 6.

Elles peuvent être également implantées comme indiqué sur la figure 7. Dans ce cas, chaque structure haubanée comporte quatre entretoises disposées approximativement en rectangle et deux haubans, chaque hauban reliant deux entretoises situées sur une des deux diagonales  
20 du rectangle. Les moyens de mise sous tension mécanique sont alors communs aux haubans de chaque structure haubanée.

## REVENDEICATIONS

1. Carte électronique (2) ayant une première face et une seconde face, lesdites faces comportant des renforts mécaniques, caractérisée en ce que lesdits renforts sont constitués d'une part d'une première structure haubanée (8) disposée sur la première face et d'autre part, d'une seconde structure haubanée (8) disposée sur la seconde face de ladite carte électronique.
2. Carte électronique selon la revendication 1, caractérisée en ce que la seconde structure haubanée (8) est sensiblement identique à la première structure haubanée (8).
3. Carte électronique selon la revendication 2, caractérisée en ce que la seconde structure haubanée (8) est disposée sur la seconde face de façon sensiblement identique à la première structure haubanée (8) disposée sur la première face.
4. Carte électronique selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que chaque structure haubanée (8) comporte au moins une première entretoise périphérique (81), une deuxième entretoise périphérique (81) et un hauban (82) situés sur la même face de la carte électronique, chaque entretoise périphérique (81) ayant une extrémité inférieure (810) solidaire de ladite face et une extrémité supérieure (811), lesdites extrémités supérieures (811) de la première et de la deuxième entretoise périphérique (81) étant reliées entre elles par ledit hauban (82).
5. Carte électronique selon la revendication 4, caractérisée en ce que chaque structure haubanée (8) comporte quatre entretoises (81) disposées approximativement en rectangle et deux haubans (82), chaque hauban (82) reliant deux entretoises (81) situées sur une des deux diagonales du rectangle.

6. Carte électronique selon les revendications 4 et 5, caractérisée en ce que le hauban (82) comprend essentiellement un câble métallique de  
5 faible diamètre.

7. Carte électronique selon les revendications 4 et 5, caractérisée en ce que le hauban (82) comprend essentiellement une lame métallique de faible épaisseur.

10

8. Carte électronique selon l'une des revendications 6 ou 7, caractérisée en ce que chaque structure haubanée (8) comporte des moyens (83) de mise sous tension mécanique du hauban, ladite tension étant réglable par lesdits moyens.

15

9. Carte électronique selon les revendications 5 et 8, caractérisée en ce que les moyens (83) de mise sous tension mécanique sont communs aux haubans (82) de chaque structure haubanée (8).

20

10. Carte électronique selon la revendication 8, caractérisée en ce que les moyens (83) de mise sous tension du hauban de la seconde structure (8) sont indépendants des moyens (83) de mise sous tension du hauban de la première structure (8).

25

11. Carte électronique selon la revendication 10, caractérisée en ce que les moyens (83) de mise sous tension mécanique de chaque structure haubanée (8) comprennent un mât central (830) situé entre la première entretoise périphérique (81) et la deuxième entretoise périphérique (81), les deux entretoises périphériques (81) et le mât central (830) étant  
30 situés sur la même face de la carte électronique (2), ledit mât central (830) étant sensiblement perpendiculaire à ladite face, ledit mât central (830) ayant une extrémité inférieure (831) solidaire de la carte électronique et une extrémité supérieure portant un ensemble mécanique (832, 833) comportant des moyens de réglage en translation et de fixation le long du mât central, la

partie centrale du hauban de ladite structure haubanée étant solidaire dudit ensemble mécanique (832, 833).

12. Carte électronique selon la revendication 11, caractérisée en ce que le mât central (830) comporte une partie filetée et que l'ensemble mécanique (832, 833) est du type écrou-contre-écrou.

13. Carte électronique selon la revendication 8, caractérisée en ce que les moyens (8) de mise sous tension sont communs au hauban (82) de la seconde structure et au hauban (82) de la première structure.

14. Carte électronique selon la revendication 13, caractérisée en ce que les moyens (8) communs de mise sous tension mécanique comprennent :

- un mât central (830) traversant la carte électronique (2) et comportant une première extrémité (834) et une seconde extrémité,
  - la première extrémité (834) dudit mât étant située du côté de la première face, le hauban de la première structure étant solidaire de ladite première extrémité,
  - la seconde extrémité étant située du côté de la seconde face, la seconde extrémité portant un ensemble mécanique (835) solidaire du hauban (82) de la seconde structure, ledit ensemble mécanique comportant des moyens de réglage en translation et de fixation le long du mât central, la partie centrale du hauban de la seconde structure étant solidaire dudit ensemble mécanique (835),
- Au moins deux entretoises centrales (84) situées sur la première face, disposées de part et d'autre du mât central (830), chaque entretoise comportant une extrémité inférieure solidaire de ladite première face et une extrémité supérieure, le hauban (82) de la première structure haubanée reposant sur lesdites extrémités supérieures desdites entretoises centrales (84),

- 5      • Au moins deux entretoises centrales (84) situées sur la seconde face, disposées de part et d'autre du mât central (830), chaque entretoise comportant une extrémité inférieure solidaire de ladite seconde face et une extrémité supérieure, le hauban (82) de la seconde structure haubanée reposant sur lesdites extrémités supérieures desdites entretoises centrales (84).

10      15. Carte électronique selon la revendication 14, caractérisée en ce que le mât central (830) comporte une partie filetée et que l'ensemble mécanique est essentiellement un écrou.

15      16. Calculateur électronique comportant au moins une carte électronique (2) selon l'une des revendications 1 à 15.

17. Système d'avionique ou d'hélicoptère comportant au moins un calculateur électronique selon la revendication 16.



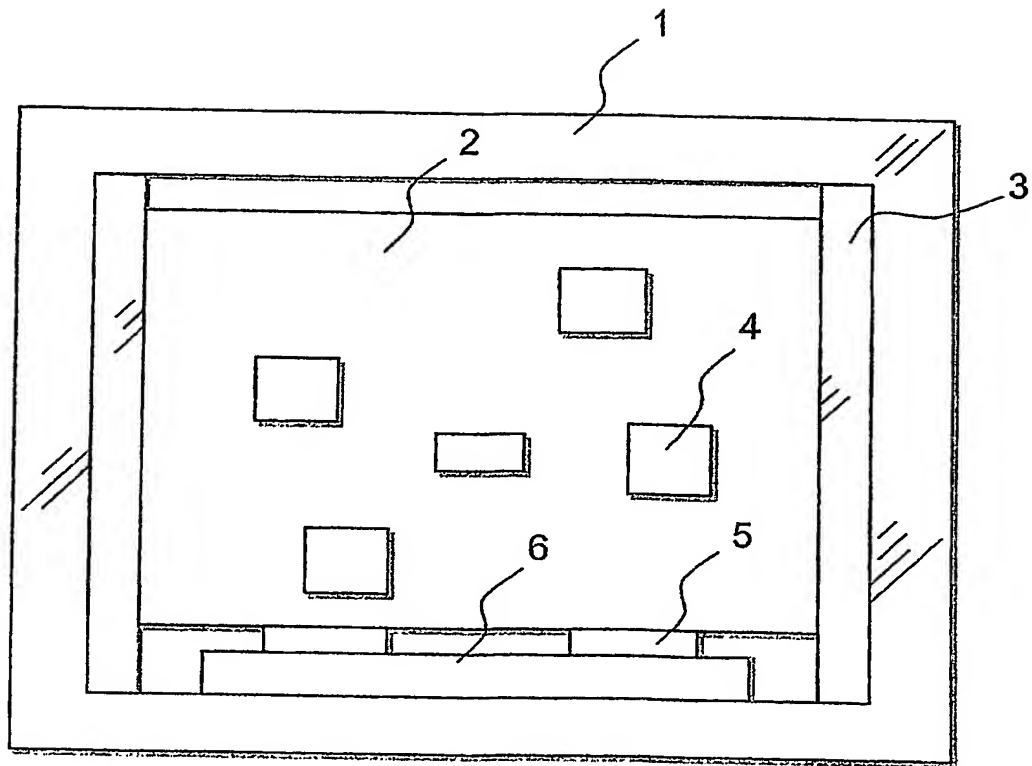


FIG. 1

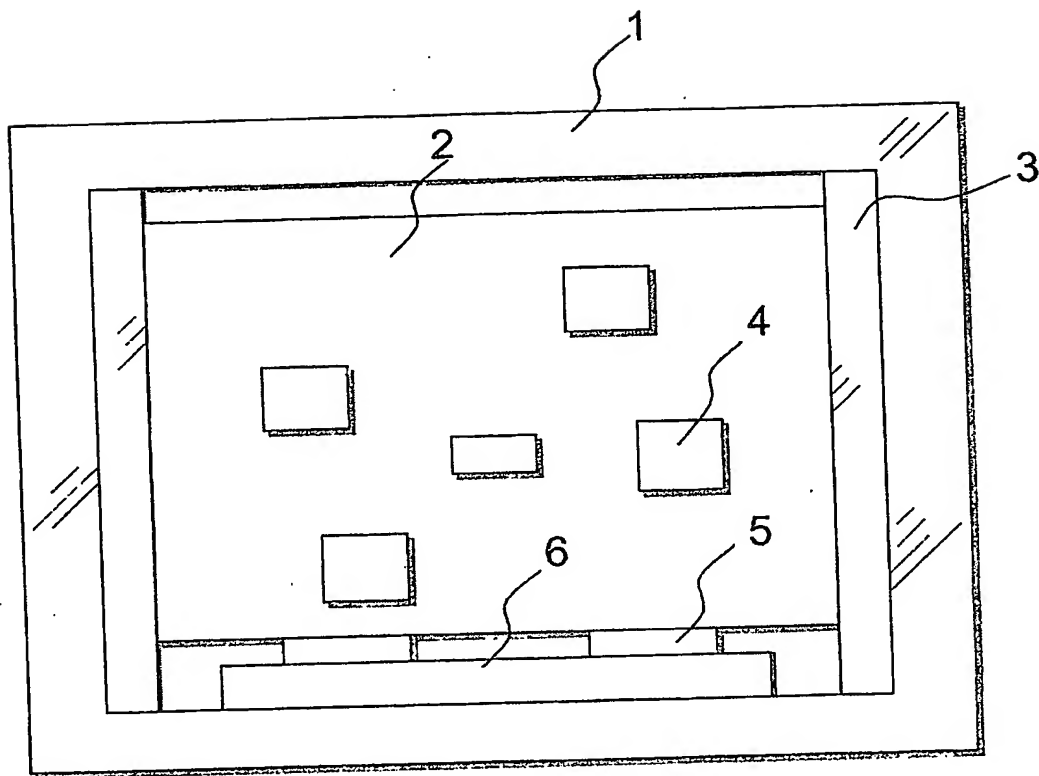
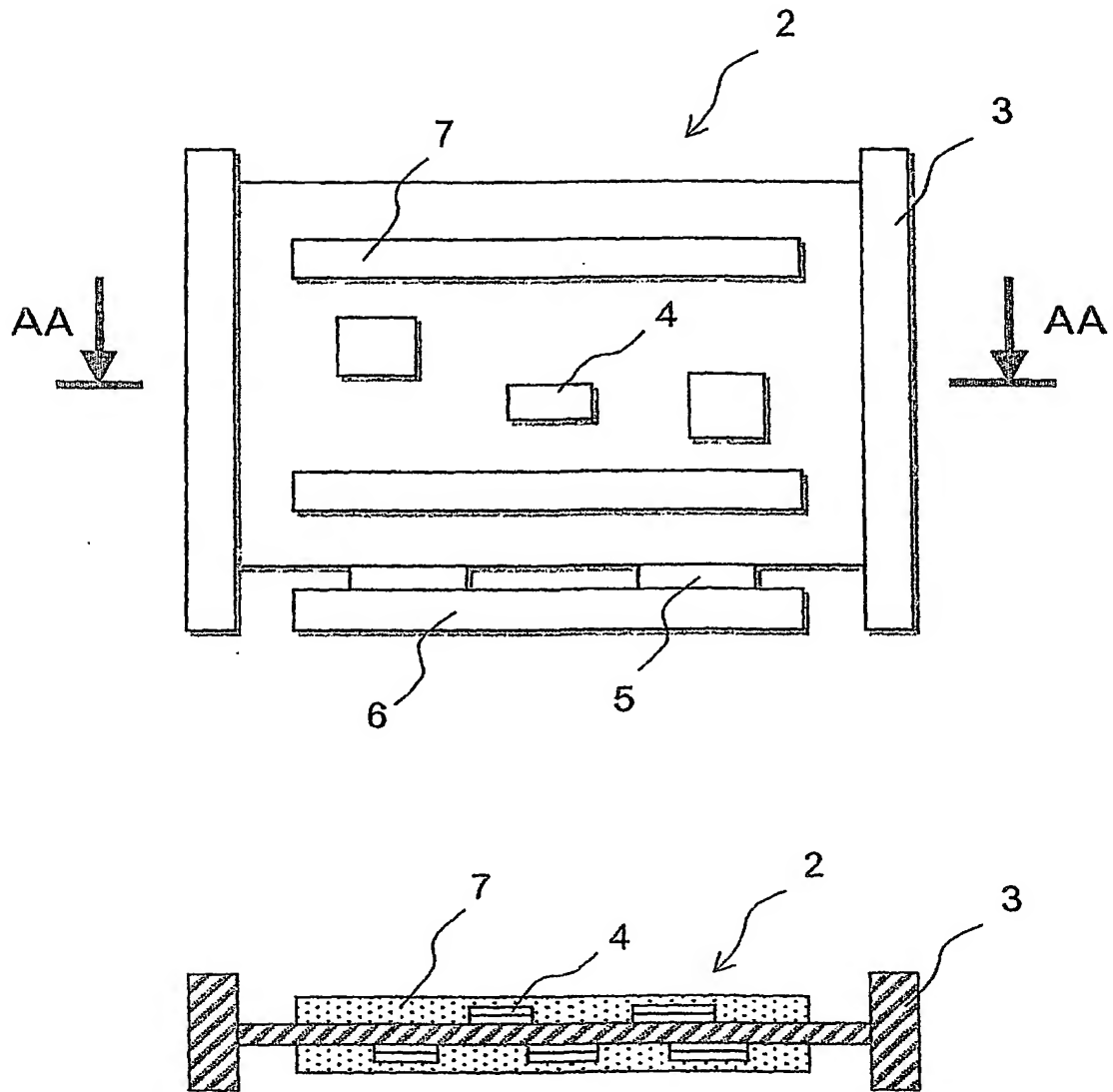
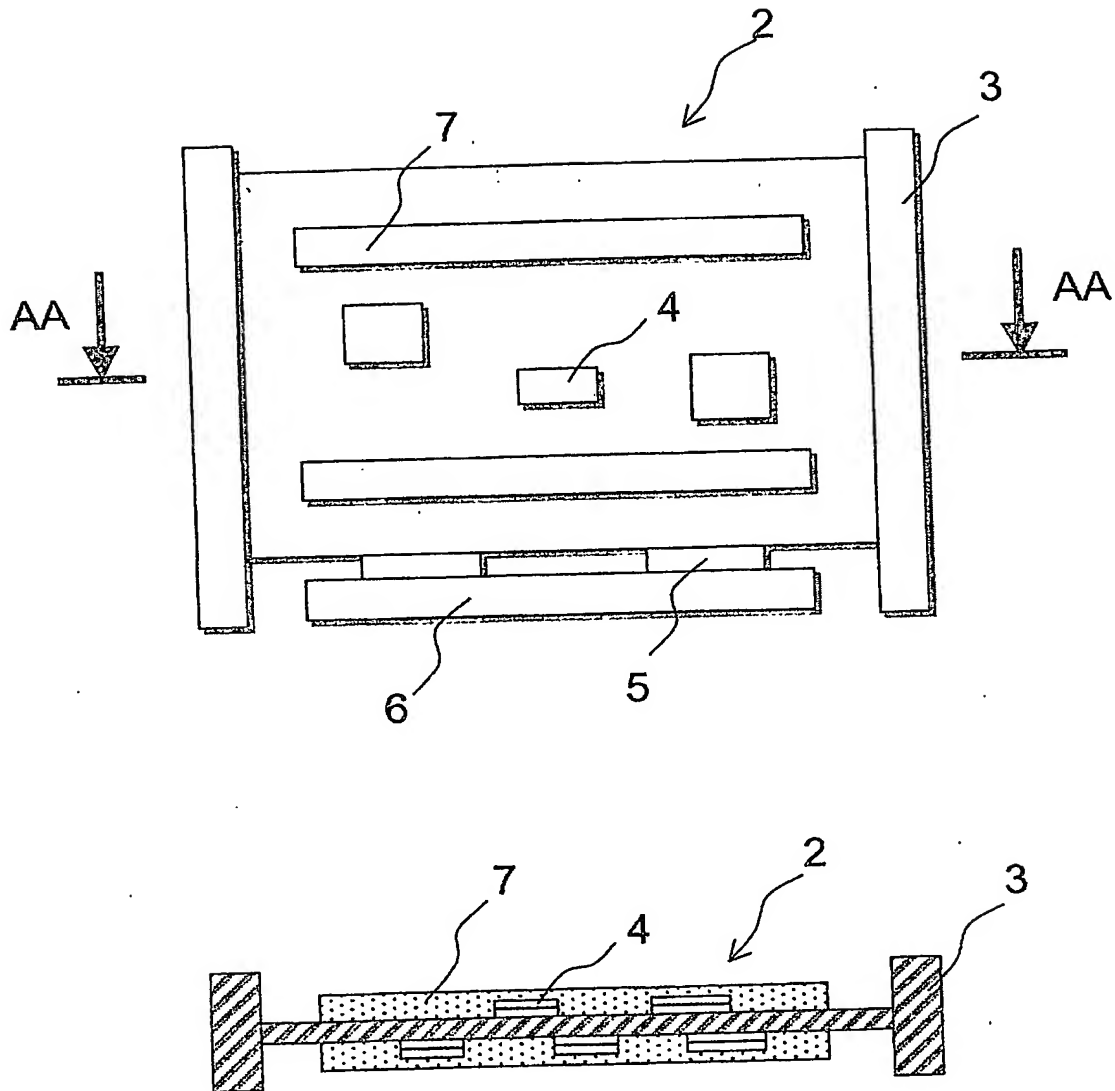


FIG.1



Coupe AA

FIG. 2



Coupe AA

**FIG.2**

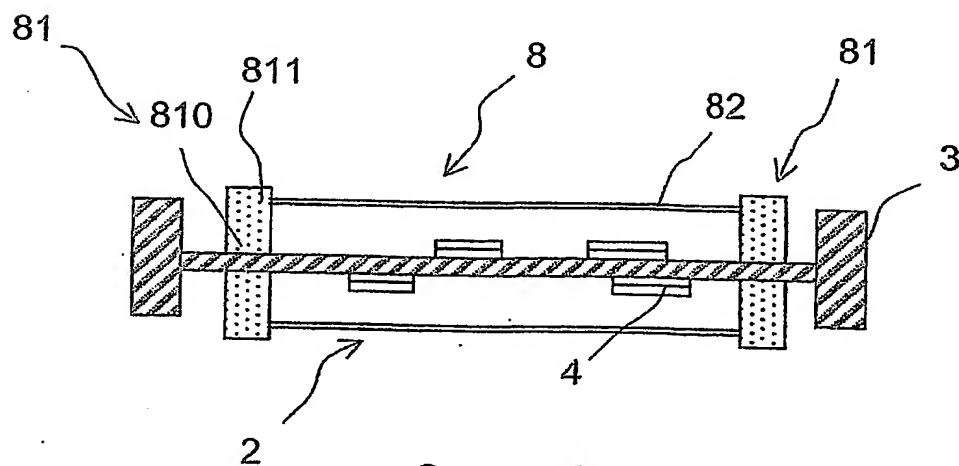
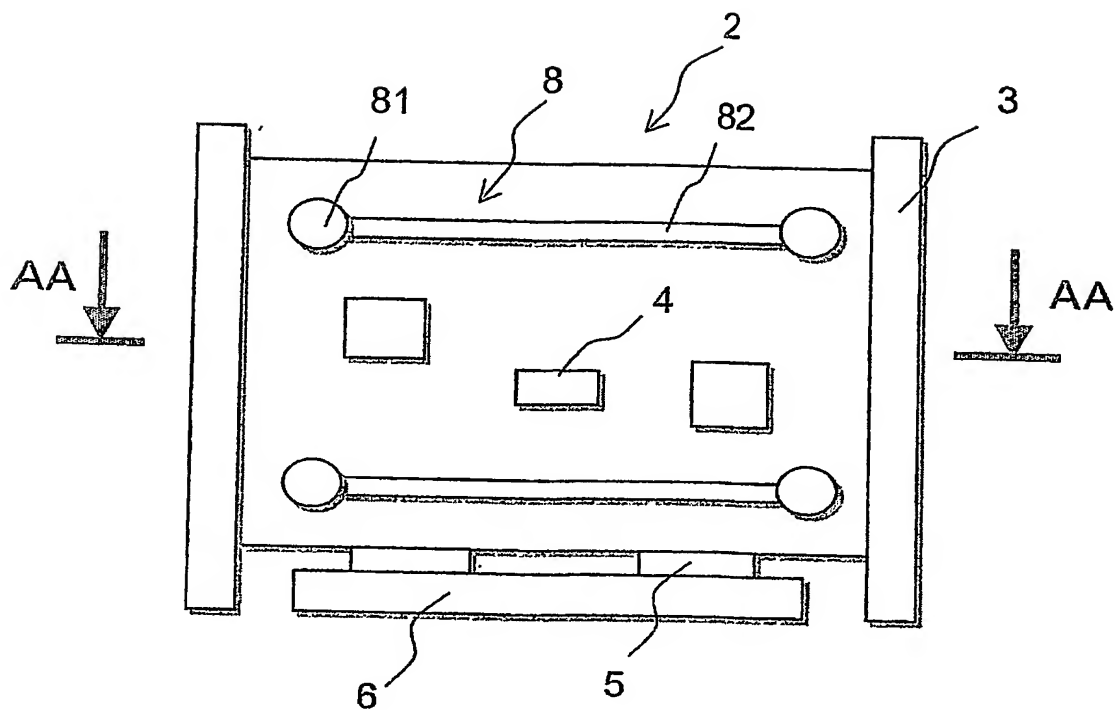
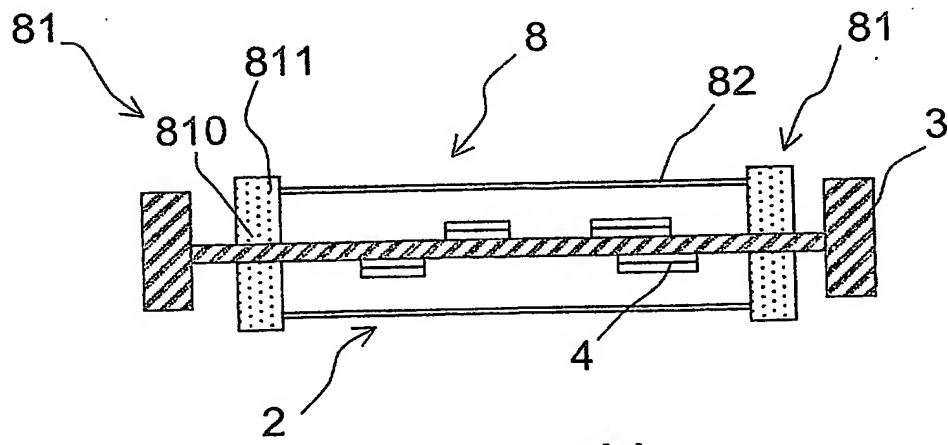
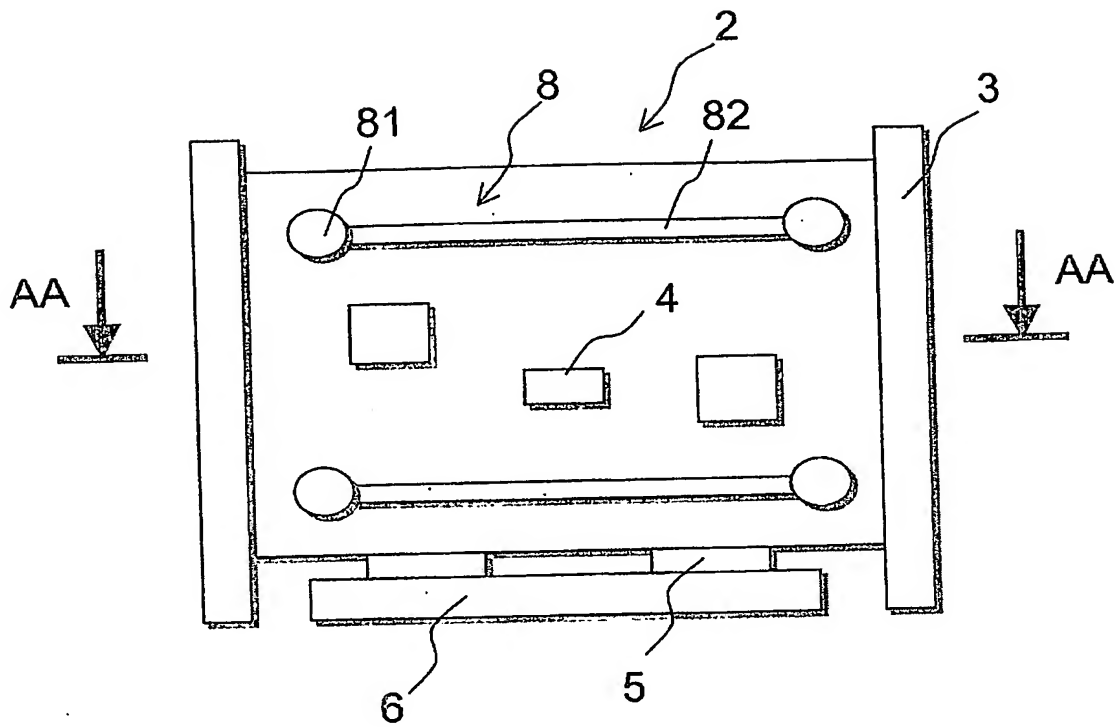


FIG. 3



Coupe AA

FIG.3

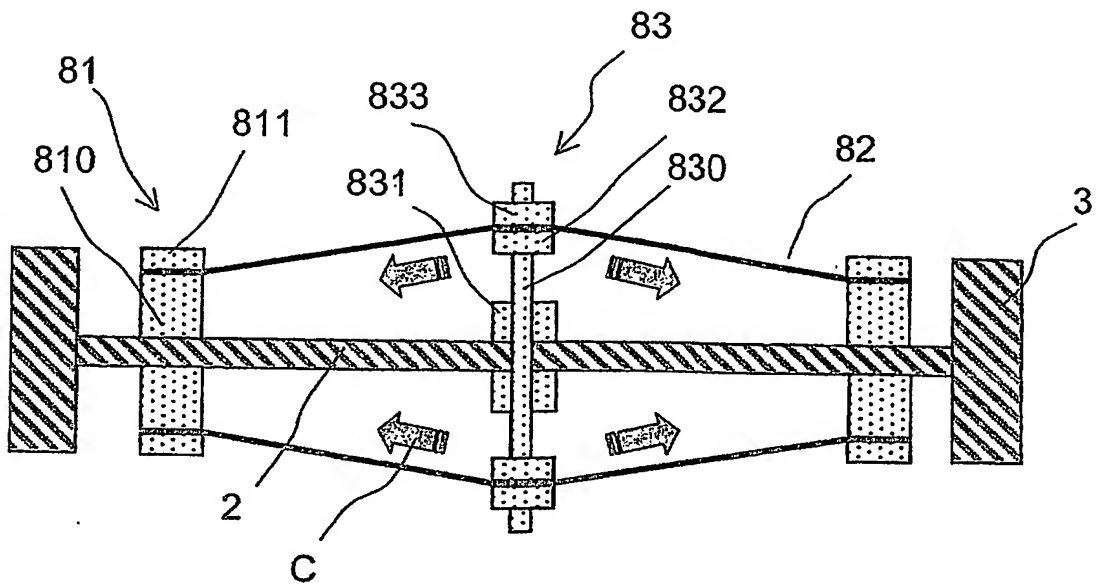


FIG. 4a

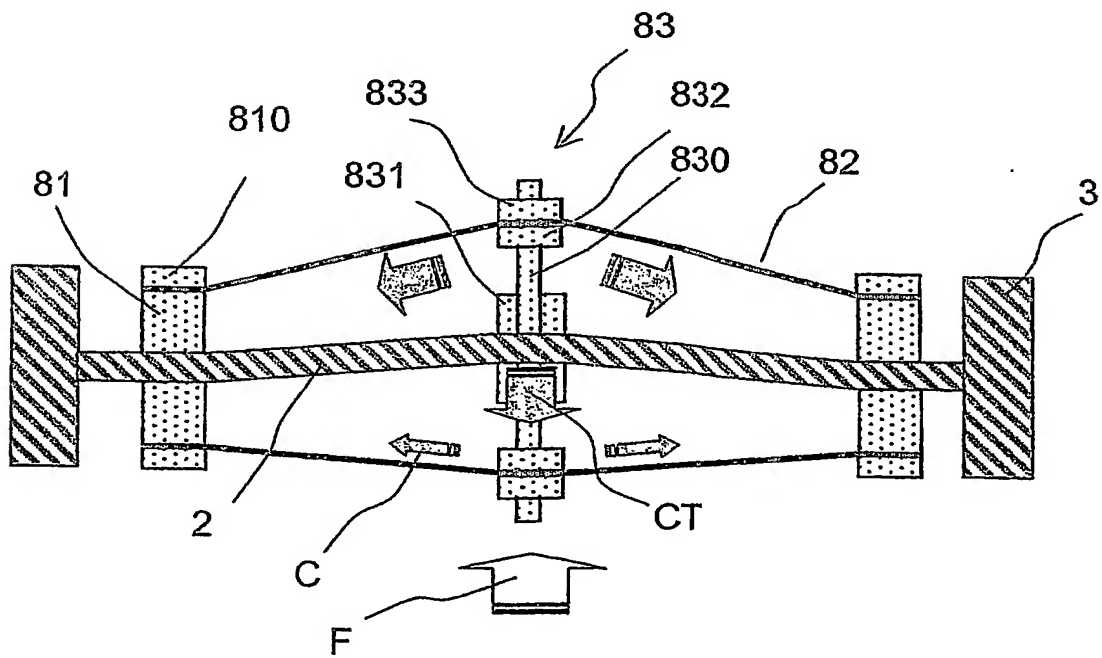


FIG. 4b

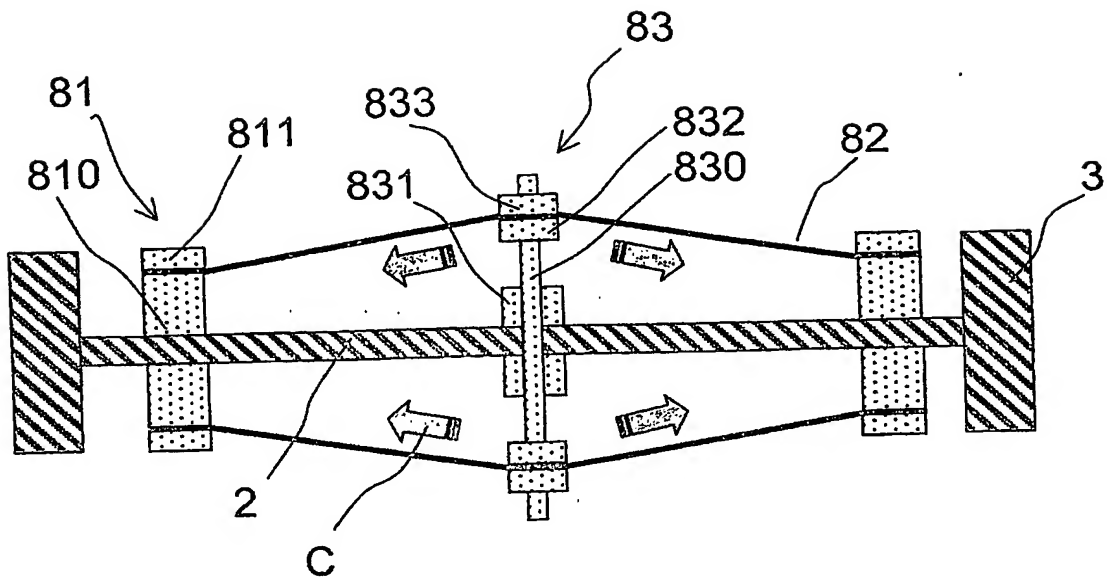


FIG. 4a

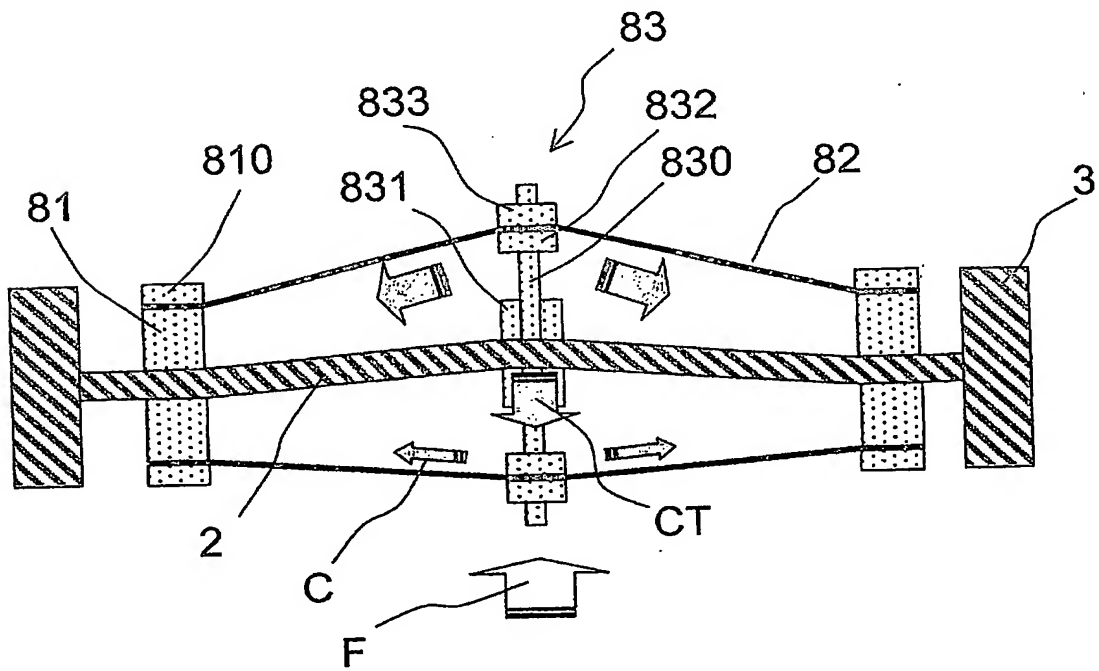


FIG. 4b



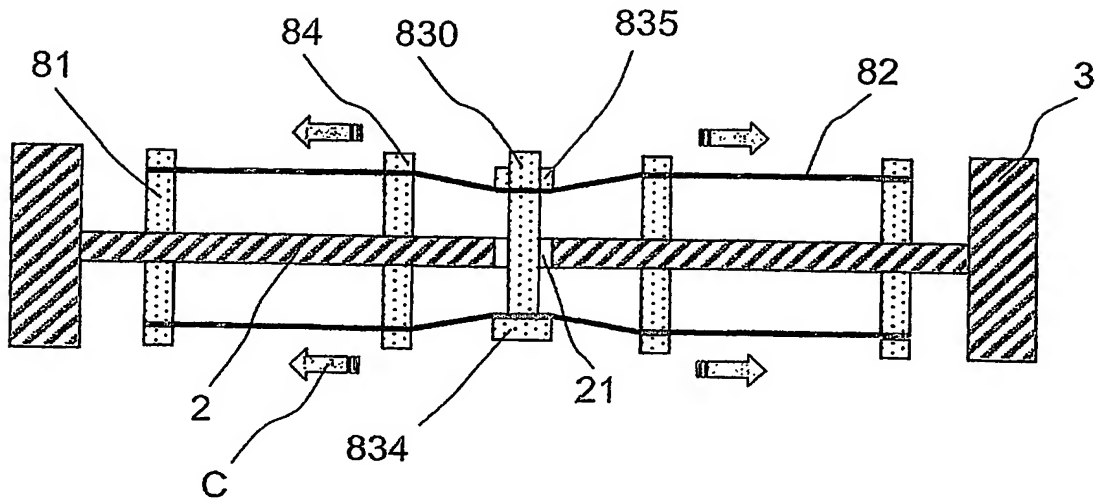


FIG. 5a

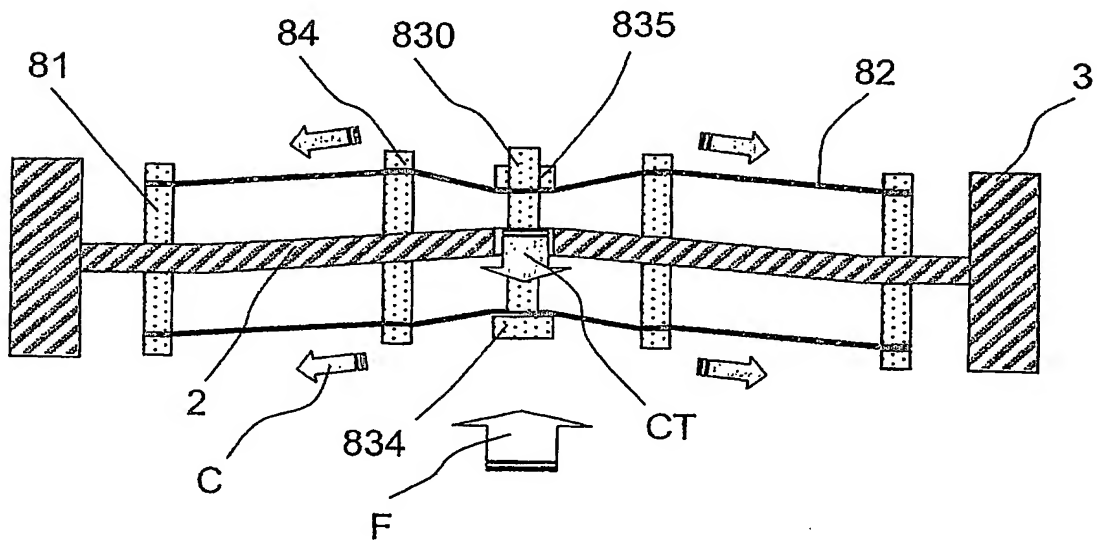


FIG. 5b

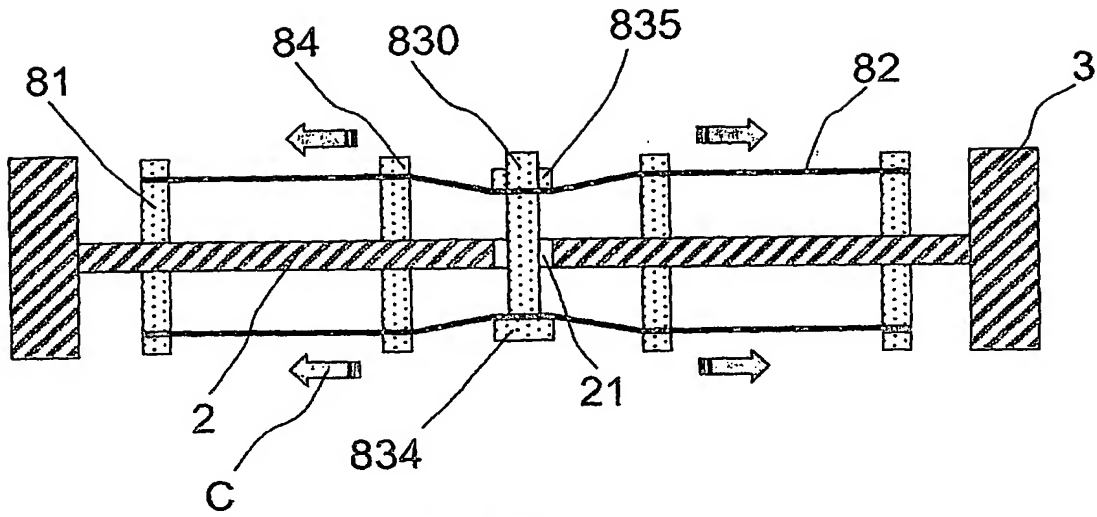


FIG. 5a

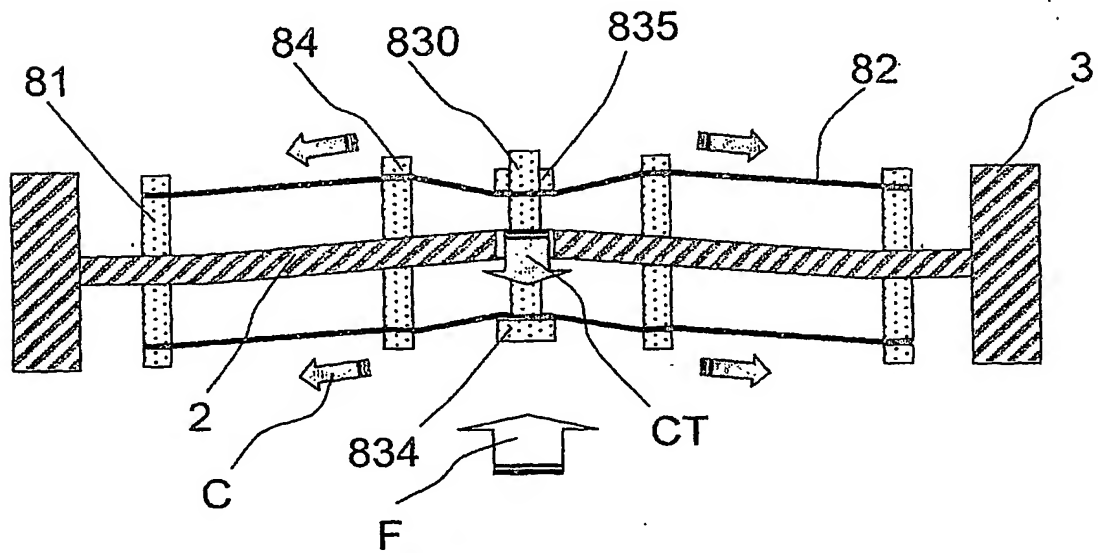


FIG. 5b

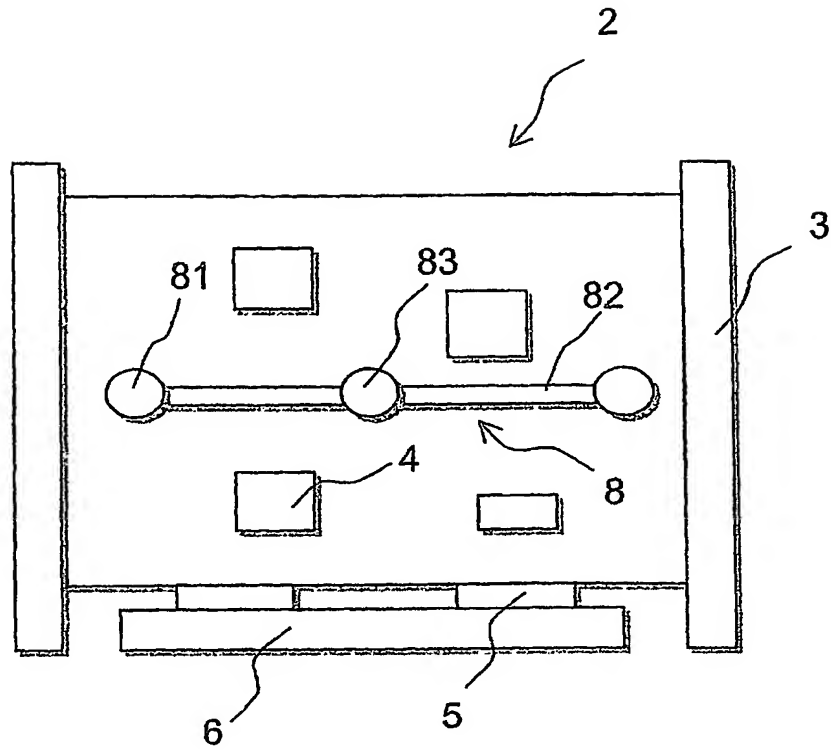


FIG. 6

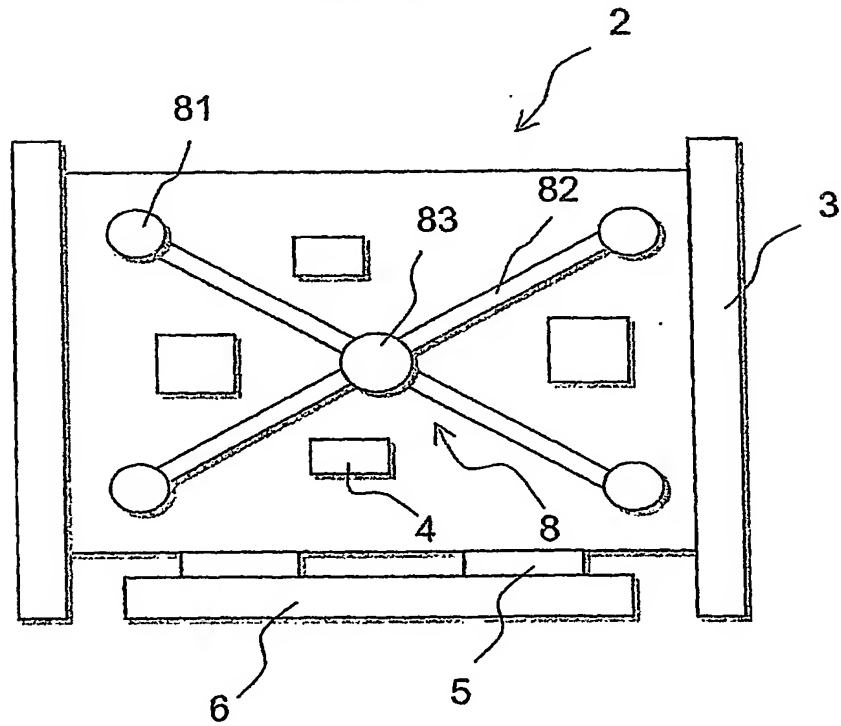


FIG. 7

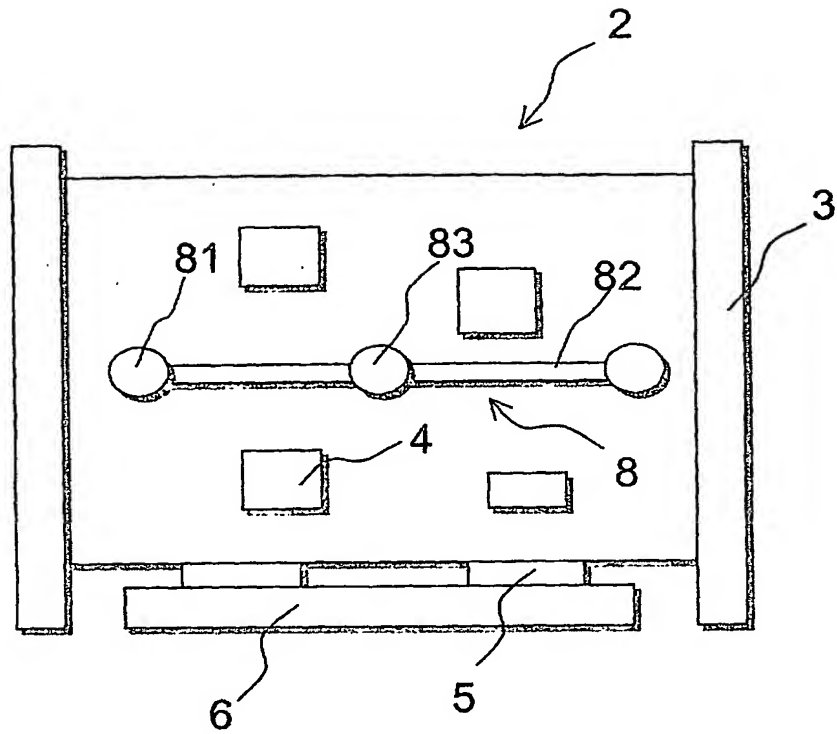


FIG. 6

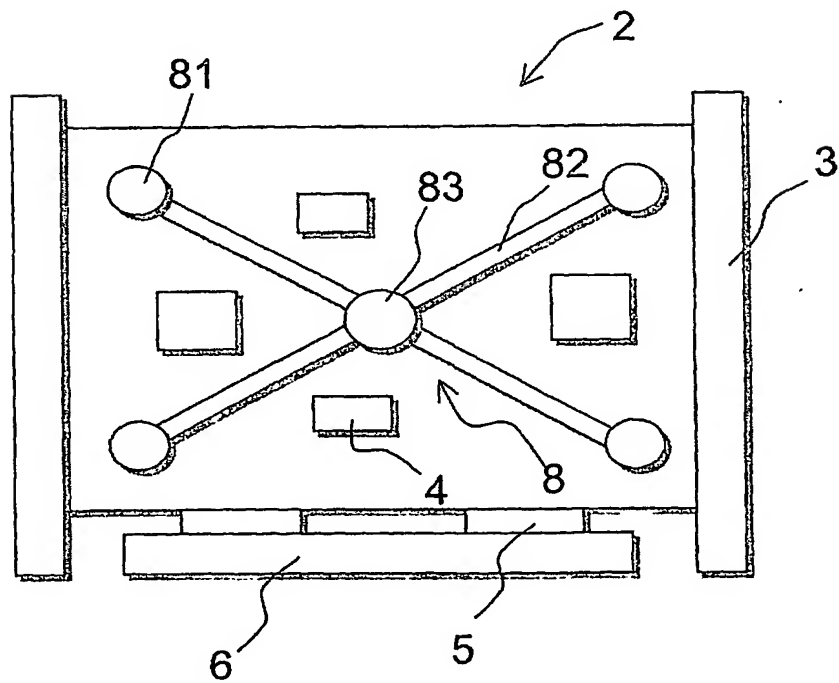


FIG. 7

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1. / 1.  
(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

CB 113 V. 1/1 63879

Vos références pour ce dossier (facultatif)		62946	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		0215844	
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)			
CARTE ELECTRONIQUE A STRUCTURE HAUBANEE			
LE(S) DEMANDEUR(S) :			
THALES			
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		LAVERGNE	
Prénoms		Catherine	
Adresse	Rue	THALES INTELLECTUAL PROPERTY 13 avenue du Président Salvador Allende	
	Code postal et ville	94117	ARCUEIL CEDEX
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		CASAGRANDE	
Prénoms		Mathieu	
Adresse	Rue	THALES INTELLECTUAL PROPERTY 13 avenue du Président Salvador Allende	
	Code postal et ville	94117	ARCUEIL CEDEX
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)			
13 DEC. 2002 Sophie ESSELIN			